

12



2

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 196 20 880 A 1**

②① Aktenzeichen: 196 20 880.7  
②② Anmeldetag: 23. 5. 96  
④③ Offenlegungstag: 27. 11. 97

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**H 02 K 7/18**  
H 02 K 35/00  
H 04 Q 9/00  
H 01 H 13/14  
E 05 B 49/04  
// H02J 13/00, H04Q  
7/32

DE 196 20 880 A 1

⑦① Anmelder:  
Brandestini, Marco, Dr., Montagnola, CH  
  
⑦④ Vertreter:  
Andrae Flach Haug Kneissl Bauer Schneider, 83022  
Rosenheim

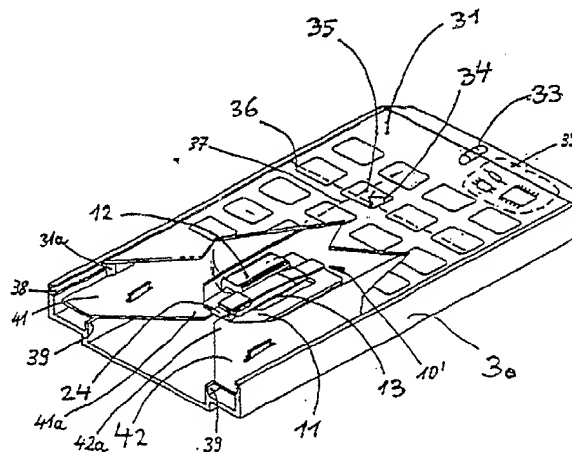
⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤⑤ Entgegenhaltungen:  
DE 44 32 858 A1  
US 37 39 204  
US 34 80 808  
WO 94 02 776

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie für den Betrieb elektrischer Kleingeräte

⑤⑦ Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie für den Betrieb elektrischer Kleingeräte wie Fernbedienungen, Taschenrechner, Türöffner etc. wird die zum Betrieb des elektrischen Kleingerätes erforderliche elektrische Energie zumindest teilweise aus der zur manuellen Betätigung des Funktionsauslöseelementes (34) verwendeten Energie gewonnen. Die Spannungsquelle besteht bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus einem durch die manuelle Betätigung des Funktionsauslöseelements (34) mit Bewegungsenergie versorgten mechanisch/elektrischen Wandler (Generator) (10').



DE 196 20 880 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10.97 702 048/327

13/26

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie für den Betrieb elektrischer Kleingeräte wie Fernbedienungen, Taschenrechner, Türöffner etc., gemäß dem Oberbegriffen der Patentansprüche 1 bzw. 7.

Im allgemeinen erfolgt die Energieversorgung elektrischer netzunabhängiger Kleingeräte wie Fernbedienungen, Taschenrechner, Türöffner, Uhren etc. durch Primärbatterien oder Akkumulatoren. Insbesondere aus ökologischen Gesichtspunkten wird jedoch immer mehr versucht, auf alternative Energiequellen auszuweichen. Zur Energieversorgung von Uhren und Rechnern werden daher häufig auch Solarzellen eingesetzt, wobei diese aber durch eine Sekundärbatterie in der Form eines Akkus oder sog. Super-Kondensators gepuffert werden.

Weiterhin ist es bekannt, elektrische Kleingeräte wie Fahrradlampen über Dynamos mit Strom zu versorgen, wobei rotierende Permanentmagnete eingesetzt werden, deren induzierte Wechselspannung direkt an die Lampe angelegt wird. Weiterhin ist in der WJ 94/92776 ein handbetätigter Signalgenerator beschrieben, der einerseits als Lampe eingesetzt wird und darüber hinaus auch ein akustisches Signal aussenden kann, das mittels eines Piezowandlers erzeugt wird. Hierbei wird ein Schwungradgenerator eingesetzt, der durch kräftiges Pumpen mit der ganzen Hand in Betrieb gesetzt wird.

Nachteilig ist bei diesem Stand der Technik, daß für die Energieversorgung entweder nach wie vor Batterien oder Akkus erforderlich sind oder die bekannten Vorrichtungen, die ohne Batterien oder Akkus betrieben werden, nicht bei sehr kleinen elektrischen Geräten wie Fernbedienungen, Taschenrechnern etc. einsetzbar sind, die lediglich durch Fingerdruck betätigt werden.

Der Erfindung liegt von daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie für den Betrieb elektrischer Kleingeräte zu schaffen, bei dem bzw. der die Notwendigkeit einer Batterie, eines Akkus oder Superkondensators weitgehend oder vollständig entfällt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 bzw. 7 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die zum Betrieb des elektrischen Kleingerätes erforderliche elektrische Energie zumindest teilweise aus der zur manuellen Betätigung des Funktionsauslöseelements verwendeten Energie gewonnen. Besteht beispielsweise das elektrische Kleingerät aus einer TV-Fernbedienung, können einige oder alle Funktionstasten, beispielsweise Kanalauswahltasten, so beschaffen sein, daß durch Drücken einer dieser Funktionstasten gleichzeitig die erforderliche Energie für den Sendepuls erzeugt wird. Es ist somit von Bedeutung, daß bei dem erfindungsgemäßen Verfahren keine extra Hebel-, Pump- oder Kurbelbetätigung zur Erzeugung einer Energie erforderlich ist, sondern daß das Funktionsauslöseelement selbst, beispielsweise eine Kanalauswahltaste, zur Energieerzeugung verwendet wird.

Erfindungsgemäß ist es auch möglich, daß durch Betätigen des Funktionsauslöseelements, beispielsweise einer Drucktaste, eine mechanische Verformung des elektrischen Kleingerätes an anderer Stelle, beispielsweise am Boden, auftritt und diese mechanische Verformung zur Erzeugung der elektrischen Energie verwendet wird.

Das erfindungsgemäß gespeiste Gerät kann in der Regel eine ganze Anzahl von Funktionsauslöseelementen aufweisen, wie dies beispielsweise bei Fernbedienungen, Taschenrechnern oder Computertastaturen der Fall ist. Hierbei ist es möglich, daß jedes Funktionsauslöseelement zur Wandlung der mechanischen Energie in elektrische Energie dienen kann. Bei einer Fernseh-Fernbedienung können somit z. B. die Tasten für Kanalauswahl, Stummschaltung, Uhr-Einblenden, "Ein/Aus" zugleich auch Betätigungsorgane für den mechanisch/elektrischen Wandler (Generator) sein. Für kontinuierlich variable Einstellungen, wie Lautstärke, Helligkeit, Farbsättigung etc. kann es allerdings erforderlich sein, pro Auf- oder Abwärtsschritt jedesmal eine Druckbewegung auszuführen. Dies ist jedoch ohne weiteres möglich, da die notwendige Tastenkraft sehr gering ist. Zudem könnte durch eine geeignete Programmierung auch ein An- oder Abschwellen realisiert werden. Bei einem Taschenrechner, der nur einen sehr geringen Strombedarf hat, würde es dagegen in der Regel ausreichen, lediglich zwei Tasten mit dem Generator zu koppeln, beispielsweise die Einschalt- und die "=" oder "Enter-Taste".

Ein weiterer Anwendungsbereich der Erfindung liegt im Installationsbereich von infrarot-angesteuerten Lampen. So kann ein als Infrarotstrahler wirkender Schalter ohne zusätzliche Verkabelung oder Einsatz von Batterien an der Wand oder an Möbelstücken befestigt werden, um ferngesteuert beispielsweise eine Deckenlampe ein- und ausschalten zu können.

Das erfindungsgemäße Verfahren bietet somit den besonderen Vorteil, daß Batterien zur Stromversorgung von elektrischen Kleingeräten entweder weitgehend oder vollkommen entfallen können, wodurch die Umweltbelastung durch Batterien verringert wird. Weiterhin ist das erfindungsgemäße Verfahren im Gegensatz zur Stromversorgung mit Solarzellen tagesslichtunabhängig. Von besonderem Vorteil ist weiterhin, daß die zum Betrieb des elektrischen Kleingerätes erforderliche Energie bei Betätigung der Funktionsauslösetaste sofort zur Verfügung steht und ein sog. "Kaltstart" ohne vorheriges Aufladen eines Kondensators möglich ist. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren läßt sich ferner eine kostengünstige Alternative oder Ergänzung zu batteriebetriebenen Systemen realisieren. Hierbei ist empfindungsgemäß in der Regel keine Änderung erforderlich, so daß einfache Nachrüstmöglichkeiten gegeben sind.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird durch die manuelle Betätigung des Funktionsauslöseelements ein Energiespeicher geladen, dessen gespeicherte Energie zum Betrieb des elektrischen Kleingerätes verwendet wird. Bei einem derartigen Energiespeicher kann es sich um eine Schwingfeder, beispielsweise in Form eines schwingenden Ankers, oder um ein Miniaturschwungrad handeln, das durch die Betätigung des Funktionsauslöseelements in Schwingung gebracht wird.

Insbesondere bei Fernbedienungen ist es vorteilhaft, wenn für die Ausstrahlung des Sendesignals eine möglichst konstante, maximale Amplitude pro Sendepuls vorliegt. Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird daher mittels der vom Energiespeicher abgegebenen Energie eine elektrische Energie mit einer innerhalb einer vorbestimmten Zeitdauer zumindest im wesentlichen konstanten Abgabeleistung erzeugt.

Vorteilhafterweise wird die zum Betrieb des elektrischen Kleingerätes erforderliche elektrische Energie

aus der bei einmaliger manueller Betätigung des Funktionsauslöseelements aufgebrachtener Energie gewonnen. Dies bedeutet beispielsweise, daß ein einmaliges Betätigen mittels eines Fingers genügt, um die zum Ausführen der Schaltfunktion erforderliche elektrische Energie zu erzeugen. Dagegen ist ein Drücken mit der ganzen Hand oder ein "Pumpen", also ein wiederholtes Drücken einer Funktionstaste, nicht erforderlich.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform wird durch die manuelle Betätigung des Funktionsauslöseelements ein Dauermagnet in Schwingung versetzt, und an einem mit einer Spule umwickelten Eisenkern vorbeigeführt.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des erwähnten Verfahrens besteht die Spannungsquelle aus einem durch die manuelle Betätigung des Funktionsauslöseelements mit Bewegungsenergie versorgten mechanisch/elektrischen Wandler (Generator). Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform weist der Generator mindestens einen mit einem Stator (Anker) und einer Spule zusammenwirkenden Dauermagneten auf, dessen Schwingung oder eine Rotationsbewegung versetzbar ist.

Zweckmäßigerweise ist der Dauermagnet auf einer am Stator befestigten Schwingfeder angeordnet, die mittels einer auslenkbaren Auslösefeder in Schwingung versetzbar ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1a eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Generators,

Fig. 1b eine alternative Ausführungsform der magnetischen Struktur von Fig. 1a,

Fig. 1c eine ausschnittsweise dargestellte Seitenansicht der magnetischen Struktur von Fig. 1b mit zusätzlicher Auslösefeder,

Fig. 2 eine perspektivische, teilweise freigeschnittene Ansicht einer Infrarot-Fernbedienung für beispielsweise Fernseher oder Rundfunkgeräte, mit eingebauter erfindungsgemäßer Vorrichtung,

Fig. 3 eine perspektivische, teilweise freigeschnittene Ansicht eines Schlüssels mit eingebauter erfindungsgemäßer Vorrichtung,

Fig. 4a eine graphische Darstellung des im Generator bei ohmscher Last fließenden Stroms, wobei die Betätigung eines Funktionsauslöseelements und Auslösen einer Steuer-Pulsfolge auftritt,

Fig. 4b die an einem Speicherkondensator auftretende Spannung,

Fig. 4c die in ihrer Breite modulierten Sendepulse, und

Fig. 5 ein Schaltbild einer in Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung verwendeten Steuerungselektronik.

Aus Fig. 1a ist ein zur Erzeugung elektrischer Energie verwendeter Generator 10 ersichtlich, der im wesentlichen einen U-förmigen Stator 11, eine um einen Statorschenkel gewickelte längliche Spule 12 mit Anschlußleitungen 16 sowie eine Schwingfeder 13 umfaßt, auf deren Ober- und Unterseite jeweils ein Dauermagnet 14 bzw. 15 befestigt ist. Die beiden Anschlußleitungen 16 sind mit einer Steuerelektronik 32 verbunden.

Die Schwingfeder 13 ist an ihrem einen Ende am querverlaufenden Verbindungsschenkel des Stators 11 befestigt und erstreckt sich mittig zwischen den Längsschenkeln über die gesamte Länge des Stators 11. In ihrem vorderen freien Endbereich ist die Schwingfeder

13 mit geringem seitlichen Abstand zwischen den freien Enden oder Klauen 11a des Stators 11 hindurchgeführt.

Die beiden Dauermagnete 14, 15 haben eine Länge, die der Breite der Schwingfeder 13 entspricht, und sind derart auf der Schwingfeder 13 angeordnet, daß sie ebenfalls mit geringem seitlichen Abstand an den zueinander weisenden Stirnflächen der Klauen 11a des Stators 11 vorbeigeführt werden können. Der oben liegende Dauermagnet 14 weist einen zur unbewickelten Seite des Stators 11 weisenden Nordpol auf, während der untere Dauermagnet 15 umgekehrt gepolt ist.

Wird bei der beschriebenen Anordnung die Schwingfeder 13 durch einmaliges Auslenken in Bewegung versetzt, so entsteht eine abklingende mechanische Schwingung, wobei abwechselnd der obere Dauermagnet 14 und der untere Dauermagnet 15 zwischen die beiden Klauen 11a des Stators 11 tritt. Durch diese Bewegung der Dauermagnete 14, 15 wird eine ebenfalls abklingende elektrische Schwingung in der Spule 12 induziert.

Die elektrische Weiterverarbeitung der induzierten Spannung wird weiter unten erläutert.

Fig. 1b zeigt einen Ausschnitt einer alternativen Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Generators 10', der wiederum einen U-förmigen Stator 11 sowie eine nicht dargestellte Spule aufweist. Anstelle der zwei eingesetzten polarisierten Magneten 14, 15 ist hier jedoch ein einzelner Dauermagnet 20 vorgesehen, der entlang der Längsachse der Schwingfeder 13 polarisiert ist. Mit diesem Dauermagneten 20 sind zwei als Doppelpol ausgebildete Polschuhe 21, 22 fest verbunden. Diese Polschuhe 21, 22 leiten den Fluß, derart, daß mit dem einzigen Dauermagneten 20 die gleiche Geometrie erreicht wird, wie mit der Anordnung von Fig. 1a. Die Kombination Dauermagnet 20 / Polschuhe 21, 22 ist ihrerseits starr mit der Schwingfeder 13 verbunden. Wird die Schwingfeder 13 durch ein einmaliges Betätigen eines nicht dargestellten Funktionsauslöseelements in Schwingung versetzt, führt die Schwingfeder 13 zusammen mit dem Dauermagneten 20 und den Polschuhen 21, 22 wiederum eine abklingende mechanische Schwingung aus, welche in der Spule 12 eine entsprechende elektrische Schwingung erzeugt.

Der in Fig. 1b gezeigte Generator 10' bietet den Vorteil, daß die Kombination aus Dauermagnet 20 und Polschuhen 21, 22 zusammen mit einem Joch 23 als Haftvorrichtung verwendet werden kann, wie in Fig. 1c gezeigt ist. Wird die Auslösefeder 24 aus ihrer gezeichneten Ruhelage nach oben gedrückt, so werden der Dauermagnet 20 und die Polschuhe 21, 22 aufgrund der Haltekraft des Dauermagneten 20 so lange folgen, dabei die Schwingfeder elastisch auslenken, bis die Losbrechkraft erreicht ist. Das Joch 23 ist auf der Auslösefeder 24 kippbar befestigt, so daß es sich bis zum Losbrechen satt an die Polschuhe 21, 22 anlegt. Nach dem Losbrechen von der Auslösefeder 24 ist die Schwingfeder 13 kurzzeitig frei, um sich in die besagte abklingende Schwingung zu versetzen. Diese Schwingung klingt nach ca. 200 msec ab. Da eine Funktionsauslösetaste und damit auch die zugeordnete Auslösefeder 24 durch den Finger in der Regel länger im gedrückten Zustand gehalten werden, wird die freie Schwingung der Schwingfeder 13 während der Schwingphase auch nicht durch die Auslösefeder 24 gestört. Diese Form der Auslösung zeichnet sich durch einfachen Aufbau, geringste Abnutzung und keinerlei tote Wege aus.

Die Auslösefeder 24 kann entweder direkt mit einer Drucktaste verbunden sein oder über einen Mechanismus indirekt betätigt werden. Sie stellt in beiden Fällen

nach erfolgter Schwingung die mechanische Ausgangslage wieder her.

Fig. 2 zeigt auszugsweise ein elektrisches Kleingerät in Form einer Fernbedienung, wie sie beispielsweise bei Fernseh- oder Hifi-Geräten verwendet wird. Diese Fernbedienung weist ein Gehäuse 30 und eine an der Oberseite des Gehäuses 30 angeordnete Tastatur 31 auf, die, als Printplatine ausgebildet, Träger für die Steuer-elektronik 32 und eine Infrarot-Sendediode 33 ist. In Fig. 2 sind für die Steuerelektronik 32 lediglich exemplarisch einige elektronische Bauelemente innerhalb des gestrichelt eingezeichneten Teils dargestellt, die in Wirklichkeit jedoch nicht sichtbar sind und sich innerhalb des Gehäuses 30 befinden. An der Unterseite der Tastatur 31 befinden sich in üblicher Weise Funktions-auslöseelemente in der Form von Tasten 34, die durch Fingerdruck manuell betätigt werden können. Ferner ist die Tastatur 31 innerhalb einer umlaufenden Nut 38, welche sich an der Innenseite der Seitenwangen des Gehäuses 30 befindet, vertikal beweglich montiert.

Wird eine der Tasten 34 gedrückt, verbindet ein elektrischer Kontakt 35 eine horizontale Leiterbahn 36 mit einer vertikalen Leiterbahn 37. Hierdurch läßt sich, sobald die Steuerelektronik 32 gespeist ist, in bekannter Weise die gedrückte Taste 34 identifizieren. Weiterhin wird durch den Fingerdruck auf die Taste 34 die gesamte Tastatur 31 in der Führungsnut 38 nach unten gedrückt. Diese vertikale Bewegung der Tastatur 31 wird über zwei plattenartige, horizontale Wippen 41, 42 auf die Auslösefeder 24 des innerhalb des Gehäuses 30 angeordneten Generators 10' übertragen. Diese Wippen 41, 42 erstrecken sich seitlich nach außen bis in den Bereich der Seitenwangen des Gehäuses 30 und liegen in einem weiter innenliegenden Bereich auf Auflageschienen 39 auf, die sich in einem bestimmten Abstand parallel zu den Seitenwangen vom Boden des Gehäuses 30 aus nach oben erstrecken. Beim Niederdrücken der Tastatur 31 werden auch die beiden Wippen 41, 42 über seitliche Wangen 31a, die an der Unterseite der Tastatur 31 im seitenwangennahen Bereich befestigt sind, nach unten gedrückt und die hierdurch bewirkte Kippbewegung der Wippen 41, 42 um die Auflageschienen 39 hat ein Hochheben von nach innen geführten Wippenarmen 41a, 42a zur Folge, welche mit einem Teil ihrer aufeinander zu gerichteten Endbereiche das freie Ende der Auslösefeder 24 untergreifen und diese hochheben. Die Anordnung ist dabei so ausgelegt, daß beim Betätigen jeder Taste 34 stets eine annähernd gleiche Kraft und eine annähernd gleiche Verschiebung auftreten. Der ausgelöste Funktionsablauf — elastisches Verbiegen der Schwingfeder 13 bis zum Losbrechen, gefolgt von abklingender Schwingung — ist mit dem anhand von Fig. 1c beschriebenen Funktionsablauf identisch. Ebenso wird beim Loslassen die Tastatur 31 über die Auslösefeder 24 und die Wippen 41, 42 wieder in die Ruhelage zurückgestellt.

Fig. 3 zeigt eine weitere Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung anhand eines Schlüssels, beispielsweise Autoschlüssels, welcher über eine Infrarot-Sendeeinrichtung eine nicht dargestellte Empfängereinrichtung, beispielsweise ein automatisches Verriegelungssystem oder eine elektronische Wegfahrsperre für ein Auto, ansteuern kann.

Wie ersichtlich, sind der Generator 10', die Steuerelektronik 32 und die Sendediode 33 in einen Schlüsselgriff 51 eingebaut. Die Hauptebene des U-förmigen Stators 11 verläuft hierbei im wesentlichen vertikal. Die Auslösefeder 24 wird durch eine einzelne Taste 52 di-

rekt betätigt, wodurch die Schwingfeder 13 und damit der Dauermagnet 20 in horizontaler Richtung zu schwingen beginnen. Sobald in der Spule 12 Strom zu fließen beginnt, läuft die Steuerelektronik 32 an und sendet eine kodierte Infrarot-Pulsfolge.

In Fig. 4a ist die in der Spule 12 induzierte Spannung bei ohmscher Last dargestellt, wenn die Schwingfeder 13 bzw. die Dauermagneten 14, 15, 20 die erwähnte abklingende Schwingung ausführen. Das Spannungssignal entspricht einer exponentiell abklingenden Schwingung. Dadurch, daß die Amplitude anfänglich hoch ist, kann durch geeignete Wahl der Dicke der Magnete 14, 15 bzw. 20 oder der Polschuhe 21, 22 folgende Feinheit erreicht werden: Die induzierte Spannung weist anfänglich die Form von Halbwellen 61 auf, die kürzer dahern als eine halbe Periode der Schwingfrequenz. Dadurch wird trotz großer Amplitude ein verringerter Strom abgegeben und die mechanische Schwingung weniger gedämpft. In der zweiten Abklingphase treten dann normale Sinus-Halbwellen 62 auf, was für einen teilweisen Ausgleich der zu jeder Phase vom Generator 10, 10' abgegebenen Leistung führt.

Eine weitere Möglichkeit, eine möglichst konstante Abgabeleistung zu erhalten, besteht in geeigneten Abschrägen oder Zuspitzen der Magnete 14, 15 oder der Polschuhe 21, 22.

Der Wunsch nach möglichst konstanter Abgabeleistung hat folgenden Grund: Ziel ist es, den größtmöglichen Teil der mechanischen Energie in elektrische Energie umzuwandeln und diese auch wirkungsvoll in Sendepulspakete zu nutzen.

Würde nicht die momentane Leistung ausgeglichen, sondern lediglich eine große Speicherkapazität geladen, hätte dies zur Folge, daß dann, wenn die Spannung an dieser Kapazität unter den zum Betrieb notwendigen Wert gefallen ist, noch eine großen Energie gespeichert, aber nicht nutzbar wäre.

In Fig. 4b ist der Spannungsverlauf an einem angemessenen Speicherkondensator dargestellt. Der Speicherkondensator wird im Ausführungsbeispiel durch die Serienschaltung von Kondensatoren 73, 74 gebildet, die aus Fig. 5 ersichtlich sind. Das gestrichelte Rechteck stellt die ausgenutzte Energie dar.

Anhand von Fig. 4c wird eine Möglichkeit erläutert, wie die vom Generator 10, 10' abgegebene Leistung über eine vorbestimmte Zeitdauer konstant gehalten werden kann. Dies ist erwünscht, da, wie bereits ausgeführt, für die Ausstrahlung eines Sendesignals eine möglichst konstante, große Amplitude pro Sendepuls erforderlich ist. Das Verfahren gemäß Fig. 4c stellt neben einer geeigneten Auslegung der Schwingfeder/Stator-Geometrie eine zusätzliche Methode dar, trotz abklingender mechanischer Amplitude über einen weiten Bereich eine konstante elektrische Amplitude zu erhalten.

Bei diesem Verfahren wird die pro Sendepuls abgegebene Energie durch eine Pulsbreitenmodulation konstant gehalten. Der Grund für dieses Verfahren ist, daß der Strom und damit die ausgestrahlte Leistung einer Infrarot-Diode mit der angelegten Spannung rapide zunimmt. Da die verfügbare Spannung sich nicht konstant halten läßt, muß der Energieausgleich über die Pulsdauer geschehen. Dies ist in Fig. 4c angedeutet. Die Pulsbreite muß dabei beinahe umgekehrt proportional zum Quadrat der Spannung moduliert werden. Es ist deshalb zweckmäßig, den Ausgleich des Energieflusses sowohl durch geeignete geometrische/mechanische als auch durch elektronische Mittel durchzuführen.

Auf der Empfängerseite befindet sich in der Regel

eine Photodiode, die eine zeitliche Integration vornimmt. Hierdurch ergibt letztlich ein kurzer, hoher Sendepuls und ein längerer, niedrigerer Sendepuls dieselbe Spannung an der Photodiode.

Im Gegensatz zum erfindungsgemäßen Verfahren würde ein Piezowandler beim stoßartigen Betätigen einer Taste diese mechanische Stoßenergie lediglich zu einer kurzen, schmalen elektrischen Leistungsspitze umwandeln, die sich nicht effizient in ein Signal von gewisser Dauer und Konstanz der Amplitude umsetzen ließe. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird dagegen die mechanische Stoßenergie zunächst durch die Schwingfeder 13 zwischengespeichert und durch die verschiedenen Maßnahmen in Form einer weitgehend konstanten Leistung abgegeben.

In Fig. 5 ist ein Schaltschema für die in Fig. 2 dargestellte Infrarot-Fernbedienung gezeigt. Zentrales Element ist eine integrierte Schaltung 70, die vorteilhaft als Mikroprozessor ausgebildet ist. Mit dieser Schaltung 70 sind die Anschlüsse der einzelnen Tasten 34 in Matrixanordnung verbunden. Mit dem Bezugszeichen 34 ist wiederum die in Fig. 2 gezeigte Taste 34 bezeichnet, der die Leitungen 36, 37 zugeordnet sind. Der zur Schaltung 70 gehörende Taktoszillator ist nicht extra dargestellt.

Das von der Spule 12 abgegebene Signal lädt durch zwei Dioden 71, 72 in Spannungsverdoppler-Anordnung zwei Kondensatoren 73, 74. An der Kathode des Kondensators 74 liegt die Speisespannung mit Verlauf gemäß Fig. 4b, an der Schaltung 70 an. Die Infrarotdiode 33 wird durch einen MOS-Transistor 75 über das entsprechende Gatesignal gepulst. Die Leitung 76 wird zur Triggerung des Zeitablaufs in der Schaltung 70 verwendet.

Die Funktionsweise der Schaltung 70 gleicht den in bekannten, batteriebetriebenen Fernsteuerungen verwendeten ICs und wird daher nicht im Detail beschrieben.

Es können weitgehend alle in der Fernbedienungstechnik bekannte Modulationsverfahren und Frequenzen verwendet werden, wobei beispielsweise jedes kodierte Steuer-Pulspaket pro Tastendruck nur einmal ausgesendet wird.

Alternativ zu den dargestellten Ausführungsformen ist es auch möglich, als Energiezwischenspeicher nicht nur eine einzige Schwingfeder 13, sondern einen Doppelschwinger vorzusehen, der aus zwei im Gegentakt oszillierenden Schwingfedern besteht. Eine derartige Ausbildung empfiehlt sich, wenn die Schwingfeder nicht auf einer genügend großen Masse befestigt werden kann, beispielsweise bei der Anwendung in einem Autoschlüssel. Hier würde ansonsten die Vibration durch die externen Komponenten (Finger) sehr schnell gedämpft werden. Ein Doppelschwinger neutralisiert dagegen die Schwingungen durch interne Kopplung, so daß der Generator effizient bleibt.

Weiterhin ist es möglich, die Haftfunktion zwischen dem Dauermagneten 20 und der Auslösefeder 24 nicht von dem zur Felderzeugung benötigten Dauermagneten, sondern von einem hiervon getrennten Dauermagneten übernehmen zu lassen.

Weiterhin ist es möglich, die Steuerelektronik 32 mit einer sogenannten Zweikreis-Speisung zu versorgen. Auf der elektrischen Seite sind hierzu zwei Speisungssysteme vorhanden: das erste Speisungssystem dient zur Versorgung der leistungssarmen Steuerlogik, wobei die Spannung ca. 3 bis 5 Volt beträgt. Dieses erste System ist unmittelbar nach dem Auslösen der Schwingfeder 13 geladen. Hierdurch wird gewährleistet, daß die Steuer-

elektronik 32 sofort mit der Tastenidentifikation beginnen kann und der erste Puls mit geringster Verzögerung ausgesendet wird.

Die zweite Speisung lädt einen größeren Kondensator und führt höhere Ströme um das Sendeelement (IR-Diode, Piezowandler) zu treiben. Alternativ zur direkten Betätigung der Schwingfeder 13 über eine manuell betätigbare Taste mittels Klinken oder Magnet oder zur indirekten Betätigung mittels der Auslösefeder 24 kann die Schwingfeder 13 oder Auslösefeder 24 auch über ein Klinkenrad aktiviert werden. Dies ist insbesondere immer dann zweckmäßig, wenn die Auslösung der Schwingfeder durch eine rotierende Bewegung oder Verschiebung erfolgen soll. Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich, ein Spielzeugauto durch einen Steuerknüppel in Geschwindigkeit und Fahrtrichtung fernzusteuern. Dabei werden am Steuerknüppel mit zwei einfachen Absolut-Winkelgebern die X- und Y-Positionen abgenommen. Bei jeder Veränderung tritt ein Impuls auf, der die neue Position aussendet. Auf ähnliche Art läßt sich auch eine "schwanzlose Maus" realisieren.

Die folgenden Patentansprüche betreffen die Erfindung.

1. Verfahren zur Erzeugung von elektrischer Energie für den Betrieb elektrischer Kleingeräte wie Fernbedienungen, Taschenrechner, Türöffner etc., bei denen mindestens eine Steuer- oder Schaltfunktion durch manuelle Betätigung eines Funktionsauslöseelementes (34, 52), insbesondere einer Funktionstaste (34) oder eines Funktionsknopfes (52), ausgelöst wird, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Betrieb des elektrischen Kleingerätes erforderliche elektrische Energie zumindest teilweise aus der zur manuellen Betätigung des Funktionsauslöseelementes (34, 52) verwendeten Energie gewonnen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Betrieb des elektrischen Kleingerätes erforderliche elektrische Energie aus der bei einmaliger manueller Betätigung, insbesondere beim einmaligen Drücken, des Funktionsauslöseelementes (34, 52) aufgebrauchten Energie gewonnen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch die manuelle Betätigung des Funktionsauslöseelementes (34, 52) ein mechanischer Energiespeicher (13) geladen wird, dessen gespeicherte Energie zum Betrieb des elektrischen Kleingerätes verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß mittels der vom Energiespeicher (13) abgegebenen mechanischen Energie eine elektrische Energie mit einer innerhalb einer vorbestimmten Zeitdauer zumindest im wesentlichen konstanten Abgabeleistung erzeugt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den einzelnen Betätigungen des Funktionsauslöseelementes (34, 52) keine Energie in einem elektrischen Speicherelement gehalten wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Aufbringen der mechanischen Energie durch die manuelle Betätigung des Funktionsauslöseelementes (34, 52) die Umwandlung in elektrische Energie und deren Abgabe unmittelbar anschließen,



d. h. ohne zeitliche Verzögerung erfolgt.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit mindestens einem manuell betätigbaren Funktionsauslöseelement (34, 52) in der Form einer Funktionstaste (34), eines Funktionsknopfs (52) oder ähnlichem zum manuellen Auslösen einer Steuer- oder Schaltfunktion,

einer Steuerelektronik (32) zum Aufbereiten der für die Steuer- oder Schaltfunktion erforderlichen elektrischen Signale

und einer Spannungsquelle für die Energieversorgung, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungsquelle aus einem durch die manuelle Betätigung des Funktionsauslöseelementes (34, 52) mit Bewegungsenergie versorgten elektrischen Wandler (Generator) (10, 10') besteht.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Generator (10, 10') mindestens einen mit einem Stator (11) und einer Spule (12) zusammenwirkenden Dauermagneten (14, 15, 20) aufweist, der in Schwingung oder in eine Rotationsbewegung versetzbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Dauermagnet (14, 15, 20) auf einer am Stator (11) befestigten Schwingfeder (13) angeordnet ist.

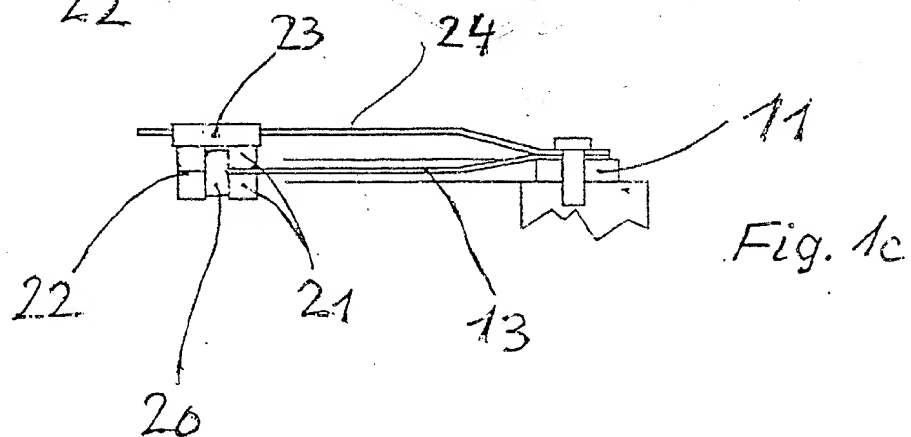
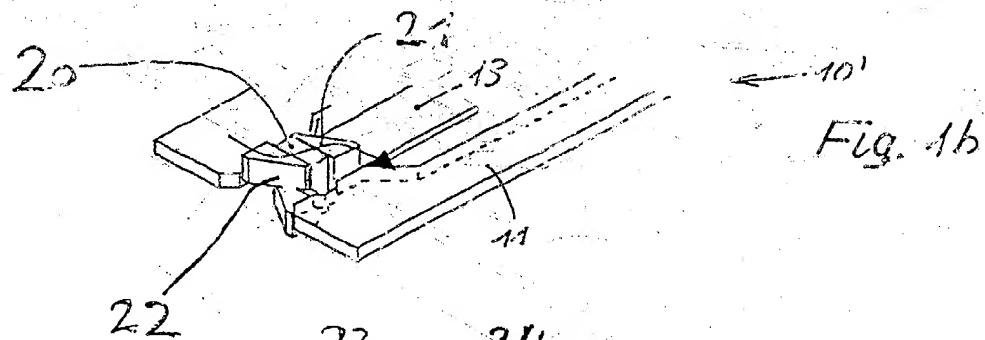
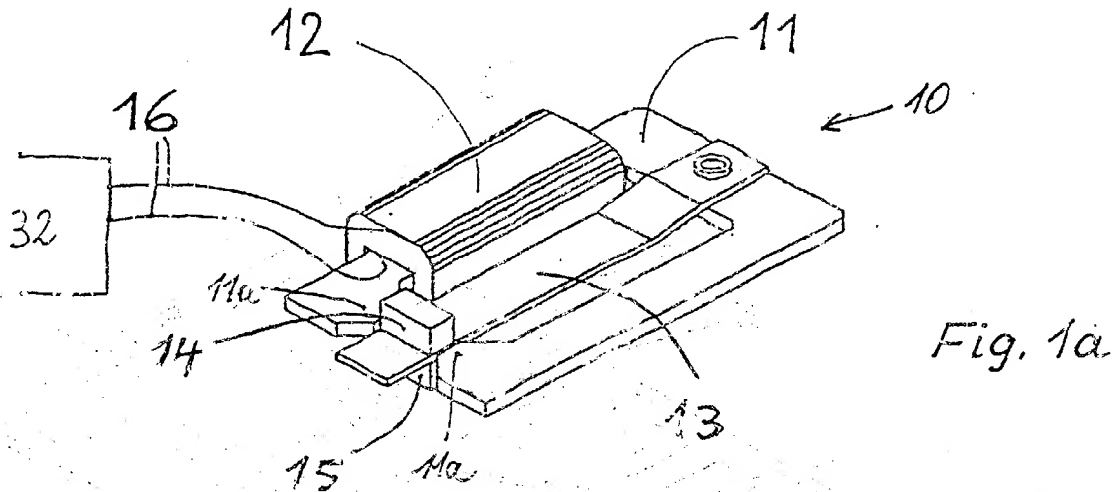
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Funktionsauslöseelement aus einer Funktionstaste (34) besteht, die durch Fingerdruck betätigbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingfeder (13) mittels einer auslenkbaren Auslösefeder (24) in Schwingung versetzbar ist, die mit dem auf der Schwingfeder (13) angeordneten Dauermagneten (20) bis zu einer vorbestimmten Auslenkposition der Schwingfeder (13) in Halteeingriff ist, die nach Überschreiten der Magnethaltkraft außer Eingriff mit der Auslenkfeder (24) gelangt.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Funktionsauslöseelement (34, 52) mit dem Generator (10, 10') mechanisch gekoppelt ist.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -





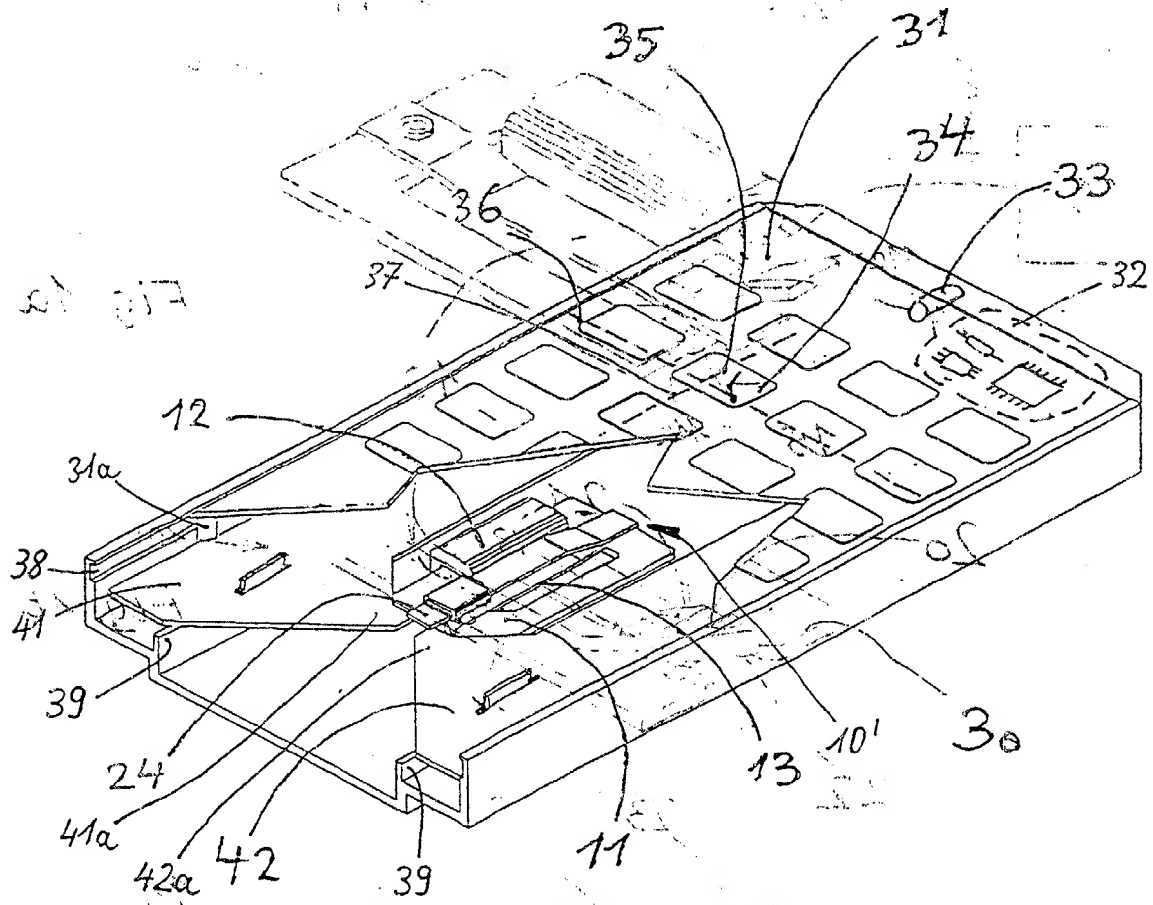


Fig. 2

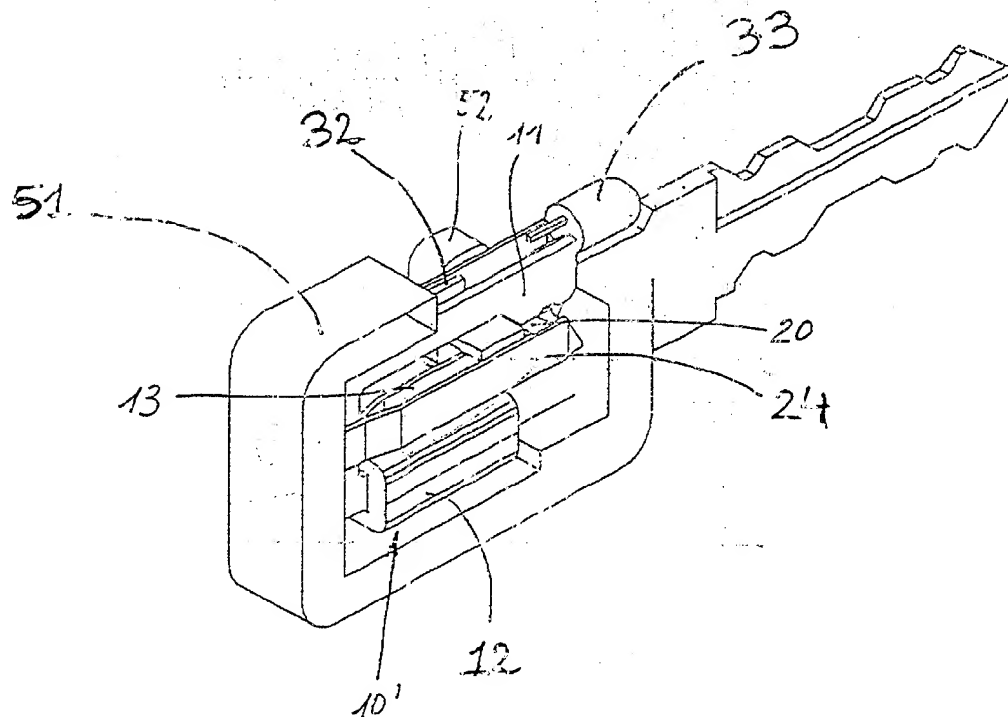
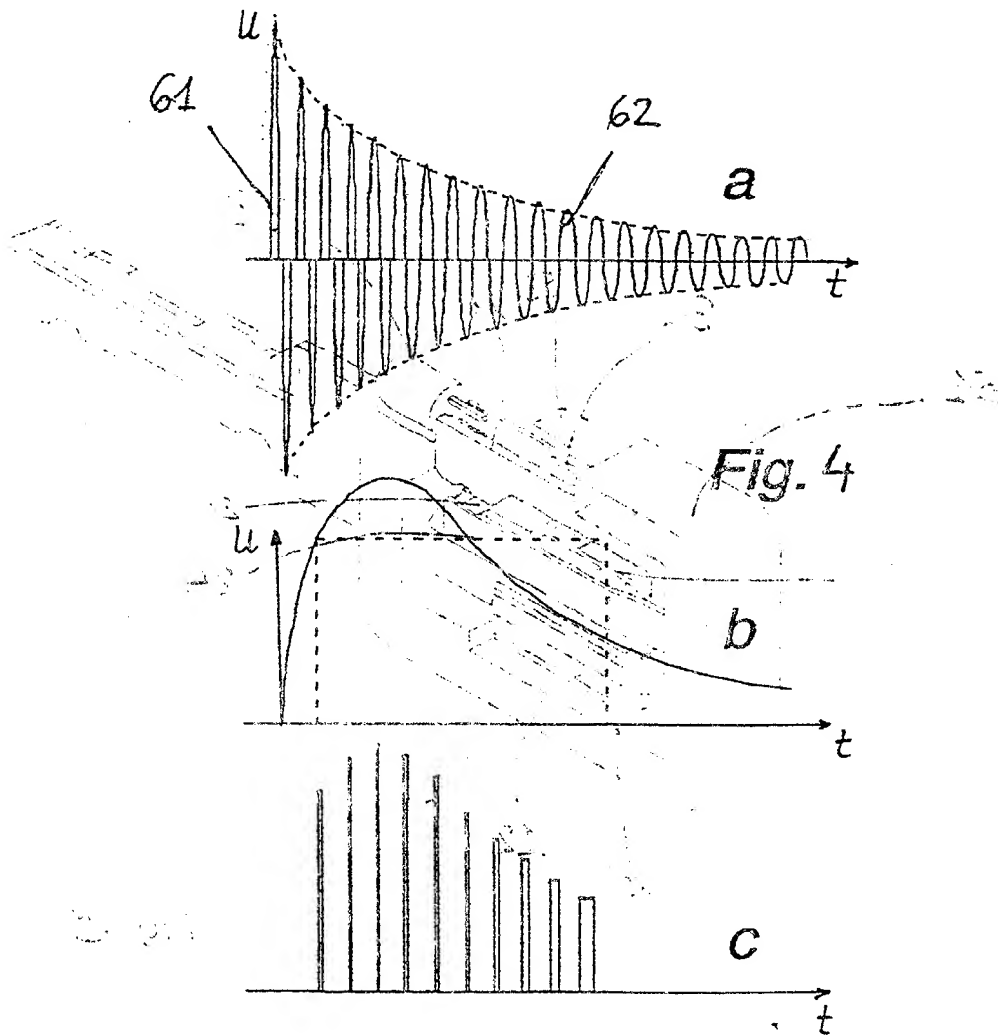


Fig. 3



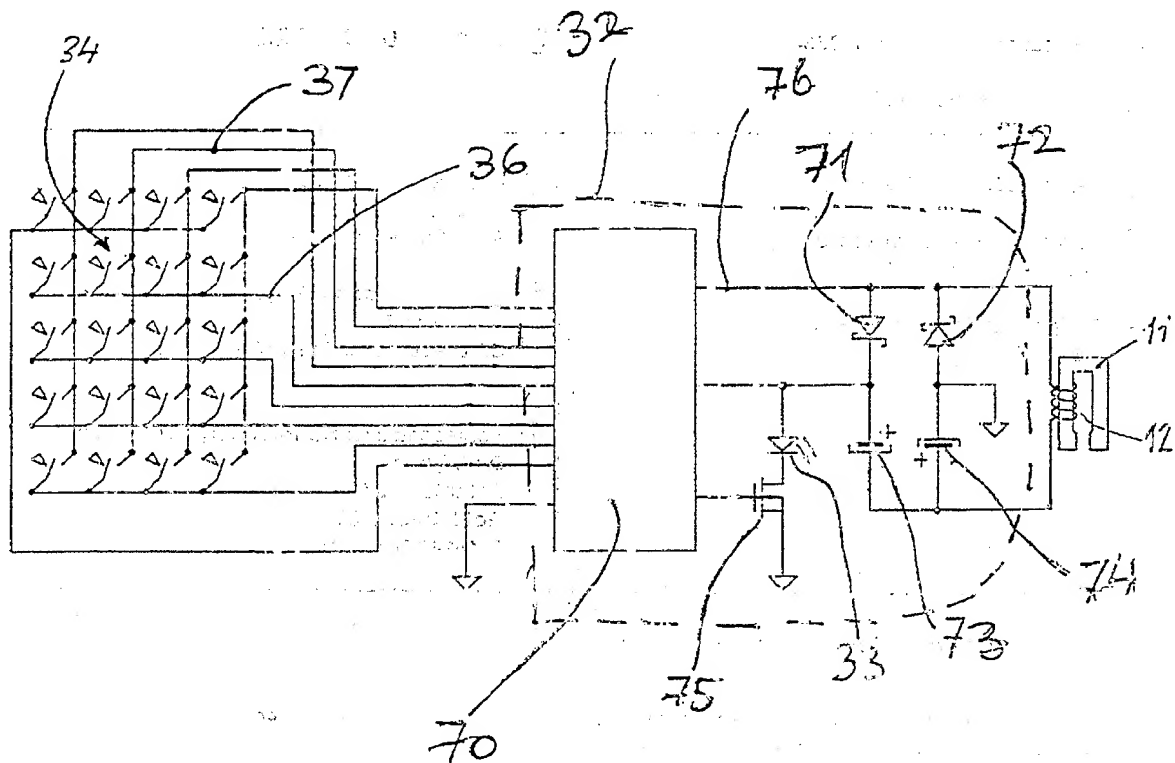


Fig. 5